

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Method and device for controlling the drive power of a vehicle

Patent number: DE4321413
Publication date: 1995-01-05
Inventor: STREIB MARTIN DR (DE); ZHANG HONG DR (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- **international:** B60K26/00; F02D41/16
- **european:** B60K41/28E, F02D41/08B
Application number: DE19934321413 19930626
Priority number(s): DE19934321413 19930626

Abstract of DE4321413

A method and a device for controlling the drive power of a motor vehicle are proposed which, in the idling and near-idling range, when adjusting the drive power, the engine torque delivered by the engine or the air mass flow take account of the turbine speed of an automatic transmission with torque converter in such a way that the engine speed is essentially constant both when the vehicle is stationary and when it is travelling at low speed.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 21 413 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
B 60 K 26/00
F 02 D 41/16

②① Aktenzeichen: P 43 21 413.4
②② Anmeldetag: 26. 6. 93
②③ Offenlegungstag: 5. 1. 95

DE 43 21 413 A 1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Streib, Martin, Dr., 71665 Vaihingen, DE; Zhang,
Hong, Dr., 71701 Schwieberdingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Antriebsleistung eines Fahrzeugs

⑤⑦ Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Antriebsleistung eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, welches im Leerlauf- und leerlaufnahen Bereich bei der Einstellung der Antriebsleistung, des vom Motor abgegebenen Motormoments oder des Luftmassenstroms die Turbinendrehzahl eines automatischen Getriebes mit Drehmomentwandler berücksichtigt, derart, daß die Motordrehzahl sowohl bei stehendem als auch bei langsam rollendem Fahrzeug im wesentlichen konstant ist.

DE 43 21 413 A 1

DE 43 21 413 A1

1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Antriebsleistung eines Fahrzeugs gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Ein derartiges Verfahren bzw. eine derartige Vorrichtung ist aus der EP 206 091 A2 (US-PS 4 819 596) bekannt. Dort wird eine Regelung der Drehzahl einer Antriebseinheit, vorzugsweise im Leerlauf und leerlaufnahen Bereich, vorgeschlagen, welche die Antriebsleistung des Fahrzeugs durch Steuerung der Luftzufuhr zu einer Brennkraftmaschine in Abhängigkeit verschiedener Faktoren steuert. Ein erster Faktor ist ein Rückkopplungsfaktor, welcher auf der Basis der Differenz der Ist- und einer vorgegebenen Sollzahl ermittelt wird. Darüber hinaus sind additive Korrekturfaktoren vorgesehen, welche zur Bildung des Ansteuersignals zur Einstellung der Luftzufuhr dem Rückkopplungsfaktor aufaddiert werden. Zur Berücksichtigung der Last eines mit einem Drehmomentenwandler ausgestatteten automatischen Getriebes im Leerlauf- bzw. im leerlaufnahen Bereich, vor allem bei rollendem Fahrzeug ist einer dieser Korrekturfaktoren als Funktion der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs vorgegeben. Dieser Korrekturwert wird bei eingelegtem Gang mit wachsender Fahrzeuggeschwindigkeit betragsmäßig kleiner, geht gegen Null. Damit soll Drehzahleinbrüchen entgegengewirkt werden, die wie folgt auftreten können. Da die belastende Wirkung des Drehmomentenwandlers bei rollendem Fahrzeug geringer ist als bei stehendem Fahrzeug, würde bei einem gleichbleibenden vom Motor abgegebenen Moment beim rollenden Fahrzeug eine höhere Drehzahl resultieren als bei stehendem Fahrzeug. Der Integralanteil des Leerlaufreglers würde in dieser Betriebssituation bei hoher Drehzahl das Motormoment im Sinne einer Regelung der Drehzahl auf ihren Sollwert reduzieren. Wenn das rollende Fahrzeug plötzlich abgebremst wird, kann der Integralanteil im ungünstigsten Fall an seinem Minimalanschlag bzw. in dessen Bereich liegen. Dem durch die Bremsung erfolgten Drehzahlabfall kann der Regler dann nicht schnell genug entgegenwirken, so daß der Fahrkomfort beeinträchtigt, im schlimmsten Fall der Motor ausgeht. Durch den fahrgeschwindigkeitsabhängigen Korrekturterm wird der Leerlaufdrehzahlregler entlastet.

Durch den fahrgeschwindigkeitsabhängigen Korrekturterm kann zwar Drehzahleinbrüchen während der oben beschriebenen Betriebssituation entgegengewirkt werden, eine genaue Ermittlung des vom Drehmomentenwandler tatsächlich vom Motor abverlangten Lastmoments und damit eine exakte Drehzahlregelung wird dadurch jedoch nicht erreicht. Ebenso kann ein möglicher Schaltvorgang des Getriebes und das sich dann plötzlich ändernde Lastmoment nicht erkannt werden und muß, wie oben skizziert, von der Leerlaufregelung kompensiert werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, Maßnahmen anzugeben, welche ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Antriebsleistung eines Fahrzeugs bei rollendem Fahrzeug weiter verbessern.

Dies wird dadurch erreicht, daß das vom Motor abgegebene Drehmoment auf der Basis der Turbinendrehzahl eines automatischen Getriebes mit Drehmomentenwandler korrigiert wird.

2

Vorteile der Erfindung

Durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise wird die Motordrehzahl unabhängig vom Lastzustand des Antriebsstranges auf dem bei stehendem Fahrzeug vorgegebenen Sollwert gehalten.

Durch die turbinendrehzahlabhängige Einstellung des Motormoments gibt der Motor genau das zum Betreiben des Antriebsstrangs notwendige Moment ab, ohne daß auf die sich ändernden Lastverhältnisse im Antriebsstrang der Leerlaufdrehzahlregler reagieren muß.

Besondere Bedeutung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise liegt darin, daß bei rollendem Fahrzeug mit steigender Turbinendrehzahl die Momentenabgabe des Motors reduziert werden kann, so daß der Kraftstoffverbrauch pro Zeiteinheit sinkt.

Ferner wird durch die Reduzierung der Motormomentenabgabe bei rollendem Fahrzeug auch das Schieben des Fahrzeugs durch den Antriebsstrang bei langsamer Fahrt und losgelassenem Fahrpedal wirksam reduziert.

Besonders vorteilhaft ist, daß für den Fall, daß die Turbinendrehzahl nicht direkt erfaßt werden kann, diese auf der Basis der Getriebeabtriebsdrehzahl und der eingelegten Getriebeübersetzung berechnet werden kann.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Dabei zeigt Fig. 1 ein Übersichtsblockschaltbild einer Vorrichtung zur Steuerung der Antriebsleistung eines Fahrzeugs, während in Fig. 2 ein Diagramm des vom Wandler aufgenommenen Lastmomentes in Abhängigkeit der Turbinendrehzahl dargestellt ist. Fig. 3 schließlich zeigt ein Flußdiagramm einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise, während in Fig. 4 ein Diagramm zur Verdeutlichung der durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise erzielten Wirkung aufgetragen ist.

Beschreibung von Ausführungsformen

Fig. 1 zeigt ein Übersichtsblockschaltbild einer Vorrichtung zur Steuerung der Antriebsleistung eines Fahrzeugs, vorzugsweise der Ausgangsleistung einer Antriebseinheit, bei der das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Wirkung kommt. Die Antriebseinheit 8 umfaßt einen schematisch dargestellten Motor (Brennkraftmaschine) 10, welcher über eine Ausgangswelle (Kurbelwelle) 12 verfügt, die auf eine Drehmomentenwandlereinheit 14 eines automatischen Getriebes 16 führt. Die Wandlereinheit 14 besteht dabei aus einem Wandler 18, dem eine steuerbare oder regelbare Überbrückungskupplung 20 (Wandlerkupplung) parallelgeschaltet ist. Die Welle 22 der Wandlereinheit 14 führt auf die eigentliche Getriebeeinheit 24, deren Ausgangswelle 26 die Abtriebswelle des Triebstranges der Antriebseinheit ist.

Vom Triebstrang werden einem Steuergerät 28 verschiedene Betriebsgrößen zugeführt. Eine erste Eingangsleitung 30 verbindet das Steuergerät 28 mit einem Meßmittel 32 für die Drehzahl der Welle 12 zur Erfas-

DE 43 21 413 A1

3

sung der Motordrehzahl, während eine Leitung 34 das Steuergerät 28 mit einem Meßmittel 36 für die Drehzahl der Welle 26, der Abtriebsdrehzahl, verbindet. Ferner ist eine Eingangsleitung 38 vorgesehen, welche das Steuergerät 28 mit einem Meßmittel 40 zur Erfassung der Drehzahl der Welle 22, der Turbinendrehzahl, verbindet. Ferner kann in manchen Ausführungsbeispielen eine Eingangsleitung 42 vorgesehen sein, welche das Steuergerät 28 mit der Getriebeeinheit 24 verbindet zur Übermittlung einer Information bezüglich der eingelegten Übersetzung. Weitere Eingangsleitungen 50 bis 52 verbinden das Steuergerät 28 mit Meßeinrichtungen 54 bis 56 zur Erfassung weiterer Betriebsgrößen der Antriebseinheit bzw. des Fahrzeugs, wie Motortemperatur, Versorgungsspannung, Raddrehzahl, Status von zusätzlichen Verbrauchern, etc.

Zur Steuerung der Ausgangsleistung der Antriebseinheit verfügt das Steuergerät 28 über mehrere Ausgangsleitungen. Eine erste Ausgangsleitung 58 verbindet das Steuergerät 28 mit einem Stellelement 62, welches über eine mechanische Verbindung 64 mit einem die Motorleistung beeinflussenden Stellglied 60, verknüpft ist. Dieses stellt in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ein Stellglied zur Beeinflussung der Luftzufuhr zum Motor, insbesondere eine Drosselklappe, dar. Ferner kann die Motorleistung durch Beeinflussung der Kraftstoffzumessung und/oder der Zündung einzeln oder in Kombination eingestellt werden. Zur Steuerung des Getriebes 16 weist das Steuergerät 28 die Ausgangsleitung 70 auf, welche das Steuergerät 28 mit der Getriebeeinheit 24 zum Einstellen der Übersetzung des Getriebes verbindet. Bei dem Getriebe 16 kann es sich um ein stufenlos verstellbares oder um ein herkömmliches Stufengetriebe handeln. Ferner wird das Steuergerät 28 über die Leitung 72 mit der steuerbaren Wandlerkupplung 20 verbunden.

Zur Steuerung der Antriebsleistung können verschiedene bekannte Strategien verfolgt werden. Zum einen kann die Motorleistung vom Fahrer mechanisch über die Einstellung der Drosselklappe vorgegeben werden, wobei das automatische Getriebe 24 und die Wandlerüberbrückungskupplung 20 abhängig von Betriebsgrößen wie Motordrehzahl geschaltet werden. Ferner kann ein sogenanntes elektronisches Gaspedal vorgesehen sein, bei welchem der Fahrerwunsch auf der Basis des Betätigungsgrades des Fahrpedals ermittelt und die Motorleistung durch elektrische Einstellung einer Drosselklappe eingestellt wird. Desweiteren kann eine Steuerstrategie vorgesehen sein, nach der abhängig vom Fahrerwunsch ein Abtriebsmoment vorgegeben und durch Berechnung der Übersetzungsverhältnisse und Verlustmomente das abzugebende Motormoment zur Bereitstellung des gewünschten Abtriebsmomentes durch Einstellen von Luftzufuhr, Kraftstoffzumessung und/oder Zündzeitpunkt eingestellt wird.

Unabhängig von der jeweils eingesetzten Steuerstrategie umfaßt das Steuergerät 28 Maßnahmen zur Steuerung der Antriebsleistung im Leerlauf- und leerlaufnahen Bereich, bei rollendem Fahrzeug, dies in der Regel gemäß einer Leerlaufdrehzahlregelung. Dabei wird eine Solldrehzahl vorgegeben, mit der Istdrehzahl verglichen und in Abhängigkeit der Differenz ein Einstellwert für die Motorleistung, das Motordrehmoment oder die zur Brennkraftmaschine zuzuführende Luftmenge ermittelt und mit sogenannten Vorsteuerwerten korrigiert, welche gemäß vorgegebenen Kennlinien oder Kennfeldern in Abhängigkeit von Motortemperatur, Status von Zusatzverbrauchern, gegebenenfalls Motordrehzahl, Bat-

4

teriespannung, etc. vorgegeben sind und dem Einstellwert aufaddiert werden. Entsprechend diesem Einstellwert wird die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine durch Einstellen der Drosselklappe über den Stellmotor 62, durch Einstellen eines Drosselklappenanschlages oder durch Einstellen eines im Umgehungskanal der Hauptdrosselklappe angeordneten Ventils bereitgestellt.

Ferner kann in anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen der Einstellwert ein Maß für die zuzumessende Kraftstoffmenge oder des abzugebenden Drehmoments sein, welche durch Steuerung der Luftzufuhr, der Kraftstoffzumessung und/oder des Zündzeitpunktes bereitgestellt wird.

Bei stillstehendem, festgebremstem Fahrzeug mit automatischem Getriebe bei eingelegter Fahrstufe muß der Motor gegen das stillstehende Turbinenrad des Drehmomentenwandlers (abtriebsseitiges Rad des Wandlers) ein Drehmoment aufbringen, um seine Leerlaufsolldrehzahl zu halten. Die zur Einhaltung dieser Solldrehzahl notwendige Luft- bzw. Kraftstoffmasse wird kann durch eine im Vorfeld applizierte Vorsteuerkennlinie in Abhängigkeit der Motortemperatur festgelegt werden. Wenn der Fahrer das Fahrzeug ohne Gas zu geben langsam rollen läßt, beginnt das Turbinenrad des Wandlers sich infolge der Drehung der Antriebsräder zu drehen. Die Bremswirkung des Wandlers auf den Motor läßt somit nach, das heißt, die Belastung des Motors durch den Drehmomentenwandler wird geringer. Die Vorsteuerkennlinie kann diese Laständerung nicht berücksichtigen, so daß erfindungsgemäß ein Korrekturfaktor bei der Bestimmung des Luftmassenstromes vorgesehen ist, welcher in Abhängigkeit der Turbinendrehzahl, das heißt der Drehzahl der Turbinenwelle 22 steht. Dadurch kann erreicht werden, daß auch bei langsam rollendem Fahrzeug bei Bestimmung des Luftmassenstromes zur Brennkraftmaschine die sich verändernde Belastung durch den Drehmomentenwandler berücksichtigt wird. Eine Konstanthalten der Motordrehzahl auf der Solleerlaufdrehzahl sowohl bei stehendem als auch bei rollendem Fahrzeug ist somit ohne Eingriff des Leerlaufdrehzahlreglers möglich. Insbesondere kann durch die Verwendung der Motordrehzahl jede Laständerung, beispielsweise jeder Schaltvorgang oder das Schließen, Öffnen oder Regeln der Wandlerkupplung 20 auf einen vorgegebenen Schlupf bei der Steuerung der Antriebsleistung im Leerlauf- oder im leerlaufnahen Bereich berücksichtigt werden.

In Fig. 2 ist die Belastung des Motors durch den Drehmomentenwandler bei verschiedenen Turbinendrehzahlen und konstanter Motordrehzahl skizziert. Dabei ist waagrecht die Turbinendrehzahl, senkrecht das vom Drehmomentenwandler aufgenommene Moment, d. h. das vom Motor zusätzlich abverlangte Moment, aufgetragen. Bei stehendem Fahrzeug, was der Turbinendrehzahl Null entspricht, wird vom Drehmomentenwandler ein maximales Moment aufgenommen, welches bei konstanter Motordrehzahl mit zunehmender Turbinendrehzahl abnimmt. Entspricht die Turbinendrehzahl der Motordrehzahl, so wird vom Drehmomentenwandler kein Moment aufgenommen, während bei Turbinendrehzahlen, welche größer als die eingestellte Motordrehzahl sind, der Wandler sogar Moment an den Motor abgibt, das heißt der Motor wird durch den Antriebsstrang teilweise geschleppt. Der in Fig. 2 dargestellte Kennlinienverlauf ist lediglich qualitativ, wobei die aufgetragene Kennlinie lediglich für eine konstante Motordrehzahl gilt. Für andere Motordrehzahlen ergeben sich andere Kennlinien, so daß ein turbinen-

DE 43 21 413 A1

5

drehzahl-/motordrehzahlabhängiges Kennfeld für das vom Wandler aufgenommene Moment, das heißt für die durch den Wandler entstehende Belastung, für jeden Betriebspunkt des Fahrzeugs angegeben werden kann.

Der in Fig. 2 dargestellte Verlauf der Belastung durch den Wandler in Abhängigkeit von der Turbinendrehzahl wird bei der Bestimmung des Korrekturwertes für die Antriebsleistung im Leerlauf- bzw. im leerlaufnahen Bereich angewendet.

Diese Vorgehensweise ist anhand des Flußdiagramms nach Fig. 3 skizziert. Dabei ist zu beachten, daß das dort vorgestellte bevorzugte Ausführungsbeispiel eine Berechnung des Sollluftmassenstroms vornimmt, welcher durch Umrechnung in eine Drosselklappenposition eingestellt wird. In anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen kann ein Maß für das vom Motor abgegebene Moment oder die vom Motor abgegebene Leistung berechnet werden und durch Einstellen der Luftzufuhr, der Kraftstoffzumessung und/oder der Zündung bereitgestellt werden.

Nach Start des Programnteils wird in einem ersten Schritt 100 die im folgenden zu verwendenden Betriebsgrößen eingelesen. Diese sind Motordrehzahl N_{mot} , Turbinendrehzahl N_{turb} sowie weitere Betriebsgrößen, die im Rahmen der Leerlaufdrehzahlregelung bekannt sind. Dabei handelt es sich um Motortemperatur, Batteriespannung, Status von Zusatzverbrauchern, Getriebe-
stellung, etc. Verfügt das automatische Getriebe über keine Erfassungsmöglichkeit der Turbinendrehzahl, so wird anstelle der Turbinendrehzahl die Abtriebsdrehzahl N_{ab} sowie die aktuell eingelegte Getriebeübersetzung G , welche entweder vom Getriebe an das Steuergerät übermittelt oder im Steuergerät selbst aufgrund der Vorgänge in Verbindung mit der Getriebe-
steuerung bekannt ist, eingelesen. Danach wird im Abfrageschritt 102 überprüft, ob sich die Brennkraftmaschine im Leerlauf- oder leerlaufnahen Zustand befindet. Dies erfolgt in bekannter Weise auf der Basis der Drosselklappen- oder Fahrpedalstellung, wenn diese einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet sowie der Motordrehzahl oder der Fahrgeschwindigkeit, wenn diese einen vorgegebenen Wert unterschreiten. Ist dies nicht der Fall, das heißt die Brennkraftmaschine nicht im Leerlauf- oder leerlaufnahen Zustand, so wird gemäß Schritt 104 bezüglich der Leerlaufsteuerung die außerhalb dieses Betriebszustandes vorgesehene Einstellung vorgenommen, der Programmteil beendet und zu gegebener Zeit wiederholt. Befindet sich die Brennkraftmaschine jedoch im Leerlauf- oder leerlaufnahen Zustand, so wird gemäß Schritt 106 auf der Basis von Betriebsgrößen die Solleerlaufdrehzahl N_{soll} bestimmt. Bevorzugte Betriebsgrößen sind dabei Motortemperatur, Batteriespannung, Status von Zusatzverbrauchern, etc. In anderen Ausführungsbeispielen kann die Solleerlaufdrehzahl fest vorgegeben sein. Weist das automatische Getriebe keine Möglichkeit zur Erfassung der Turbinendrehzahl auf, so wird im strichliert dargestellten Schritt 108 die Turbinendrehzahl als Funktion, das heißt als Quotient, aus Abtriebsdrehzahl N_{ab} und Getriebeübersetzung G berechnet. Danach wird im Schritt 110 auf der Basis der Differenz zwischen Soll- und Ist-drehzahl ein erster Wert für den Luftmassenstrom zum Motor bestimmt (Q_1). Dies erfolgt durch bekannte Reglerstrategien, z. B. Proportional- und Integralregler.

Darauffolgend werden im Schritt 112 auf der Basis von Betriebsgrößen die Vorsteuerkorrekturwerte Q_2 bestimmt. Betriebsgrößen sind dabei Motortemperatur, Batteriespannung, Status von Zusatzverbrauchern, etc.

6

Dann wird im darauffolgenden Schritt 114 bei fest vorgegebener Solldrehzahl aus einem wie in Fig. 2 skizzierten Kennlinie ein dritter Korrekturwert Q_3 auf der Basis der erfaßten oder berechneten Turbinendrehzahl ausgelesen, wobei neben der Kennlinie auch im bevorzugten Ausführungsbeispiel ein turbinendrehzahl-/motordrehzahlabhängiges Kennfeld zur Bestimmung des dritten Korrekturwertes vorgesehen ist. Diese Kennlinie bzw. dieses Kennfeld stellt die Abhängigkeit des Korrekturfaktors Q_3 von der Turbinendrehzahl dar, wobei für $N_{turb} = 0$ der Faktor 1, für $N_{turb} > 0$ der Faktor < 1 ist.

Nach Bestimmung der Einzelwerte wird im Schritt 116 der einzustellende Luftmassenwert Q als Summe der drei ermittelten Korrekturwerte bestimmt, im Schritt 118 einer Minimalbegrenzung unterzogen, welche die für eine ordnungsgemäße Verbrennung erforderliche Mindestluftmenge beschreibt. Neben dieser Minimalbegrenzung ist eine systembedingte Minimalbegrenzung des Luftstromes durch die Leckluft des Motors vorhanden.

Nach Bestimmung des einzustellenden Luftstromes im Schritt 116 wird im Schritt 120 der bestimmte Wert in ein Ansteuersignal für das Stellelement umgesetzt, beispielsweise im Rahmen einer Lageregelung umgesetzt. Danach wird der Programmteil beendet und zu gegebener Zeit wiederholt.

Durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise wird erreicht, daß die Motordrehzahl sowohl bei stehendem als auch bei rollendem Fahrzeug über die Turbinendrehzahl konstant wird, wobei der Luftmassenstrom mit steigender Turbinendrehzahl erniedrigt wird. Durch die systembedingte Minimalbegrenzung durch die Leckluft oder durch die Forderung nach einer für eine ordnungsgemäße Verbrennung erforderliche Mindestluftmenge steigt die Motordrehzahl ab einer bestimmten Turbinendrehzahl, welcher einem minimalen Luftstrom entsprechen würde, wieder an. Dies ist in Fig. 4 dargestellt, wo senkrecht die Motordrehzahl und waagrecht die Turbinendrehzahl aufgetragen ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß durch die Erfassung bzw. Bestimmung der Turbinendrehzahl und deren Berücksichtigung im Rahmen der Steuerung der Antriebsleistung im Leerlauf oder leerlaufnahen Bereich auch Laständerungen durch Schalten der Wandlerkupplung oder des Getriebes frühzeitig erkannt und berücksichtigt werden können. Dadurch wird Drehzeileinbrüchen wirksam begegnet, der Kraftstoffverbrauch bei langsam rollendem Fahrzeug reduziert sowie die Geschwindigkeit des Fahrzeugs unter Entlastung der Bremsbetätigung durch den Fahrer reduziert.

Neben dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit Ermittlung eines Luftmassensollstromes wird in anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen direkt ein Maß für die Stellung des Stellelements oder ein Maß für das vom Motor abzugebende Moment auf der Basis der gezeigten Größen bestimmt.

Ebenso kann die erfindungsgemäße Vorgehensweise bei Dieselmotoren unter Einstellung der zuzumessenden Kraftstoffmenge oder bei Elektroantrieben unter Bestimmung des notwendigen Stromes Anwendung finden.

Eine andere Ausführung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise besteht darin, daß der Leerlaufdrehzeileinbrüchen abhängig von der Turbinendrehzahl gewählt wird. Dazu wird in Schritt 106 bei der Bildung des Sollwert die Turbinendrehzahl miteinbezogen. Schritt 108 kommt dann gegebenenfalls vor Schritt 106, auf

DE 43 21 413 A1

7

Schritt 114 ist zu verzichten und in Schritt 116 wird Q1 und Q2 addiert. Die Solldrehzahl kann dabei mit steigender Turbinendrehzahl bis zur Laufgrenze abgesenkt werden. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Kraftstoffeinsparung bei rollendem Fahrzeug.

Auch eine Kombination der Sollwertbeeinflussung und der Korrekturwertbildung abhängig von der Turbinendrehzahl hat in einem Ausführungsbeispiel Vorteile gezeigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Antriebsleistung eines Fahrzeugs, im Leerlauf- und leerlaufnahen Betriebsbereich, mit wenigstens einem Stellelement zur Beeinflussung der Antriebsleistung, mit Mitteln zur Einstellung des Stellelements auf der Basis von wenigstens einer Betriebsgröße, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Bestimmung der Turbinendrehzahl eines automatischen Getriebes mit Drehmomentenwandler vorhanden sind, und die Einstellung der Stellelements als Funktion der Turbinendrehzahl erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsleistung durch Einstellen der Luftzufuhr zu einer Brennkraftmaschine gesteuert wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Leerlaufdrehzahlregelung vorgesehen ist, welche auf der Basis der Differenz zwischen Soll- und Ist-drehzahl einen ersten Einstellwert ermittelt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Einstellwert auf der Basis von wenigstens einer Betriebsgröße über ein Kennfeld bzw. eine Kennlinie vorgegeben wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kennlinie oder ein Kennfeld vorgesehen ist, aus welchem in Abhängigkeit der Turbinendrehzahl ein dritter Einstellwert ermittelt wird, welcher mit steigender Turbinendrehzahl betragsmäßig kleiner wird, bei Turbinendrehzahlen größer als die eingestellte Motordrehzahl sein Vorzeichen wechselt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Turbinendrehzahl aus Abtriebsdrehzahl und eingestellter Getriebeübersetzung ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Einstellwert für die Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine aus der Summe aller Einstellwerte bestimmt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abhängigkeit der Antriebsleistung von der Turbinendrehzahl derart vorgesehen ist, daß sowohl bei stehendem als auch bei langsam rollendem Fahrzeug die Motordrehzahl bis zu einer maximalen Turbinendrehzahl im wesentlichen konstant bleibt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellwerte einen Luftmassenstrom, eine Stellelementstellung oder ein Motormoment repräsentieren.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehzahl Sollwert abhängig von der Turbinendrehzahl gewählt wird.

8

11. Vorrichtung zur Steuerung der Antriebsleistung eines Fahrzeugs, vorzugsweise im Leerlauf- und leerlaufnahen Bereich, mit wenigstens einem Stellelement zur Beeinflussung der Antriebsleistung, wobei die Antriebsleistung über das Stellelement auf der Basis von wenigstens einem Einstellwert abhängig von wenigstens einer Betriebsgröße eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Erfassung der Turbinendrehzahl eines automatischen Getriebes mit Drehmomentenwandler und Mittel vorgesehen sind, welche den Einstellwert als Funktion der ermittelten Turbinendrehzahl festlegen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 5:
Offenlegungstag:

DE 43 21 413 A1
B 60 K 26/00
5. Januar 1995

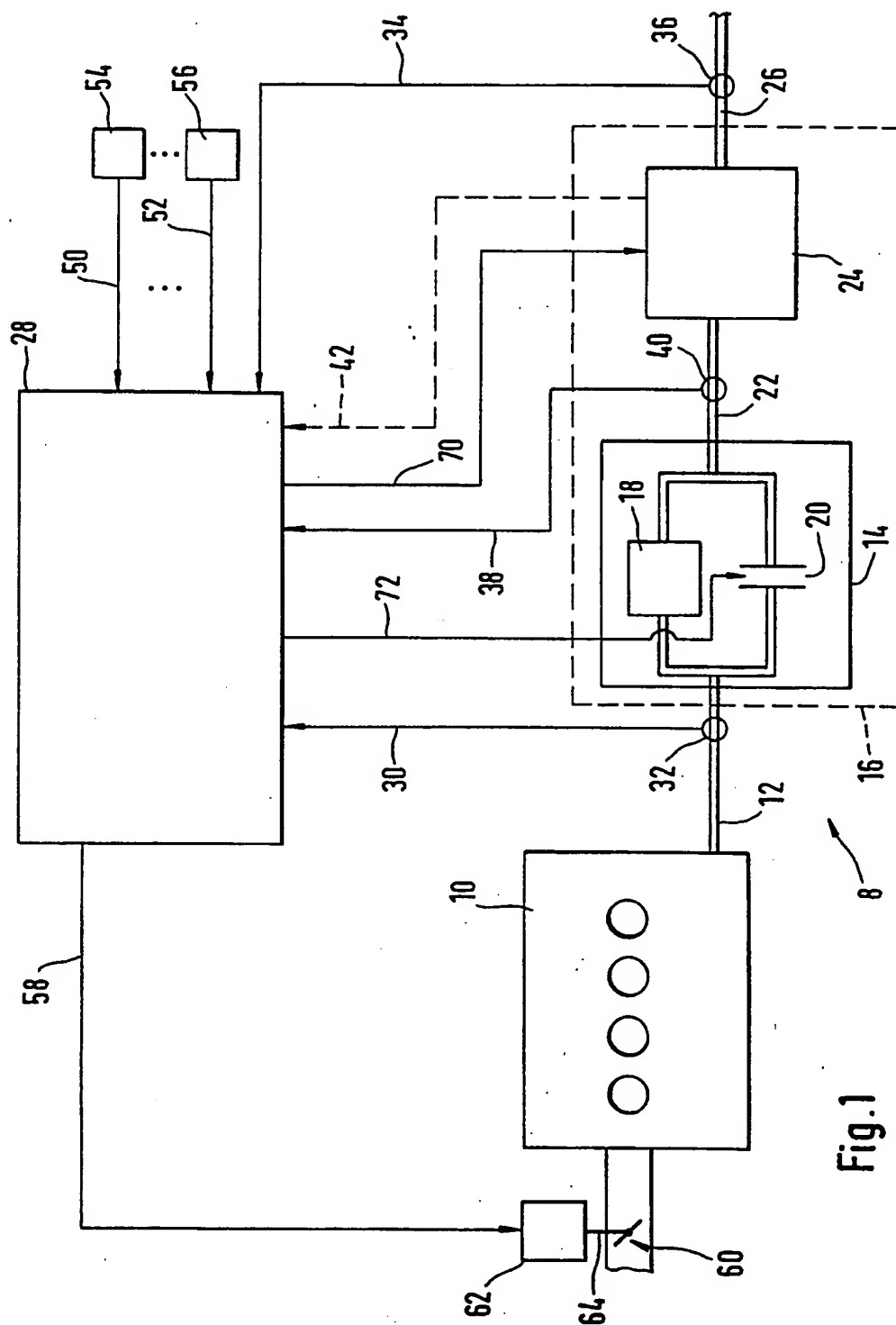


Fig. 1

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl. 5:
Offenlegungstag:

DE 43 21 413 A1
B 60 K 26/00
5. Januar 1995

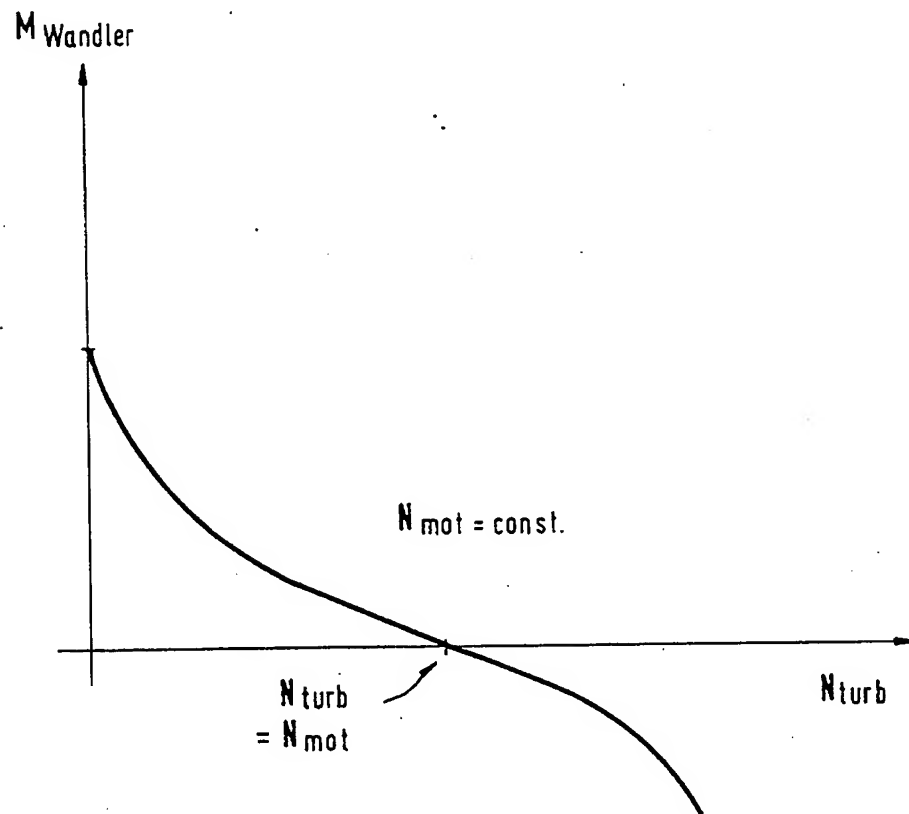


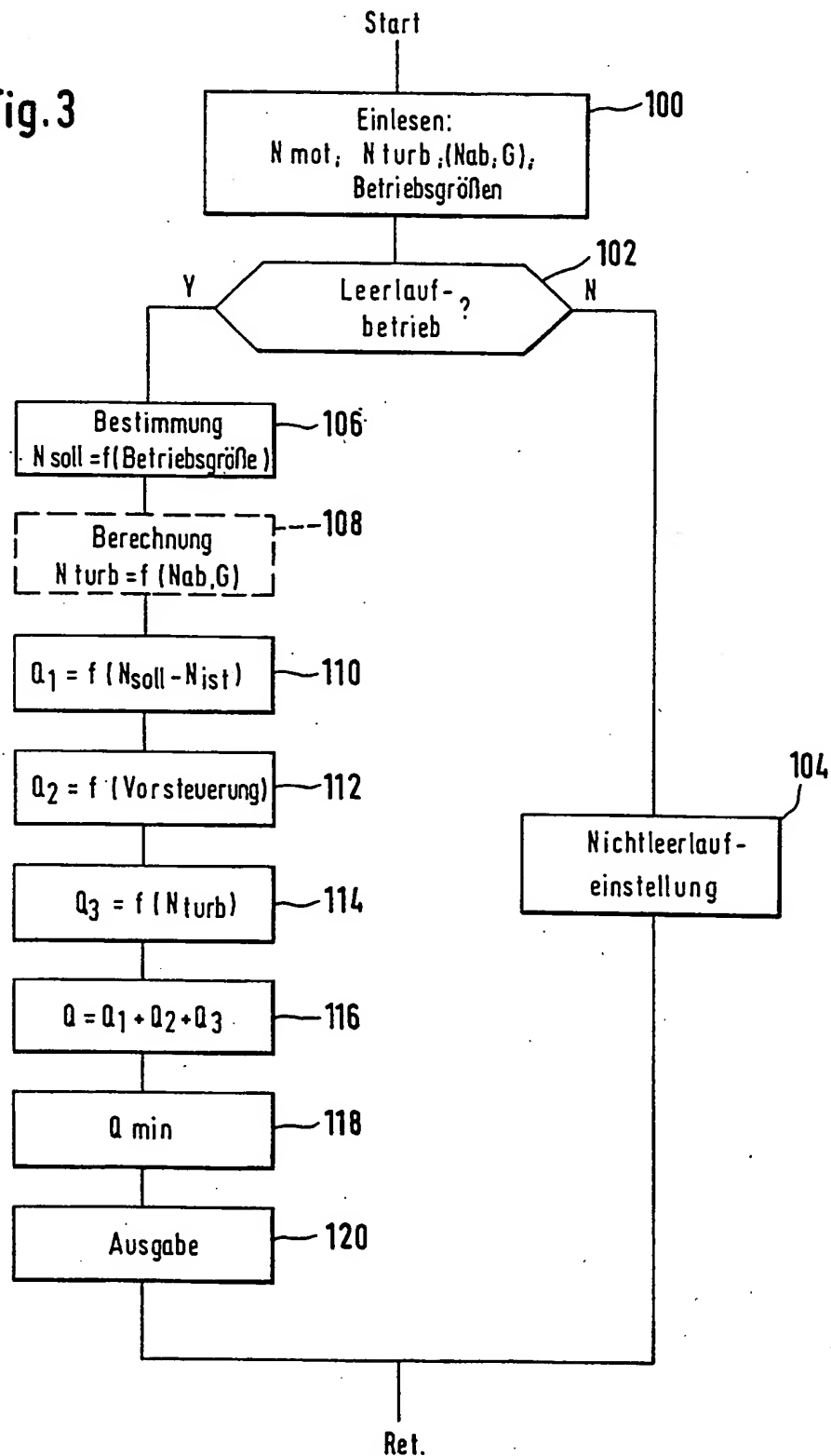
Fig. 2

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:
Int. Cl. 5:
Offenlegungstag:

DE 43 21 413 A1
B 60 K 26/00
5. Januar 1995

Fig. 3



ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:
Int. Cl.⁸:
Offenlegungstag:

DE 43 21 413 A1
B 60 K 26/00
5. Januar 1995

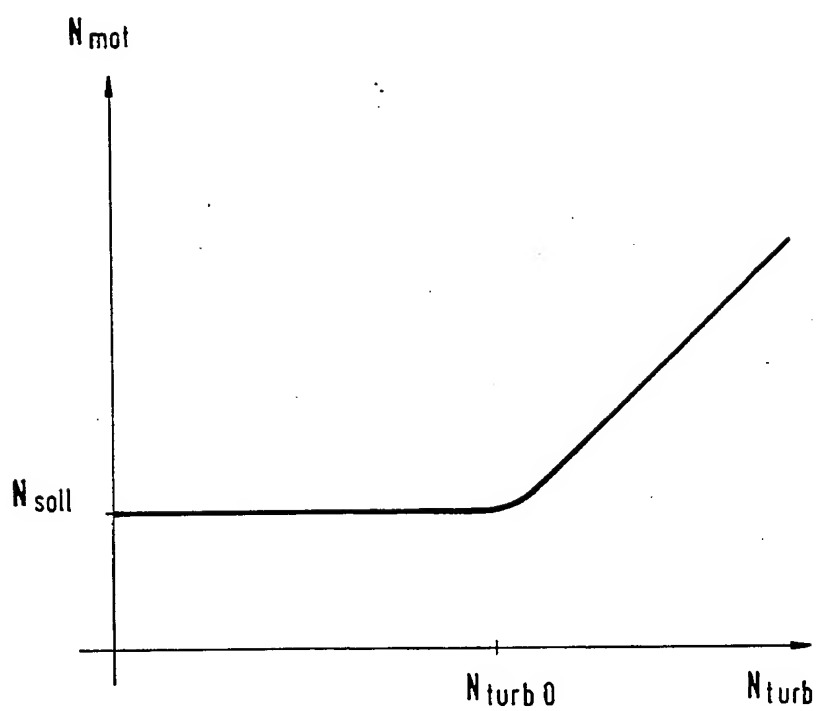


Fig.4